

## Desempenho de Linhagens Endogâmicas S<sub>7</sub> Obtidas dos Sintéticos ST21 e ST22

Alana Padia Cavalcante<sup>1</sup>, Andressa Camila Seiko Nakagawa<sup>1</sup>, Karla Bianca de Almeida Lopes<sup>1</sup>, Thiago Pablo Marino<sup>1</sup>, Paulo Gabriel Dalto<sup>1</sup>, Matheus Dalsente Krause<sup>1</sup>, Heitor Augusto Carvalho Dias<sup>1</sup>, Alessandra Koltun<sup>1</sup>, Manoel Ronaldo Carvalho Paiva<sup>1</sup>, Robson Rockembacher<sup>1</sup>, Rosângela Maria Pinto Moreira<sup>1</sup> e Josué Maldonado Ferreira<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universidade Estadual de Londrina, Londrina – PR <sup>2</sup>e-mail: [josuemf@uel.br](mailto:josuemf@uel.br)

**RESUMO** – As linhagens endogâmicas de milho devem passar por contínuos processos de seleção quanto ao seu potencial *per se* e em cruzamentos visando a obtenção de híbridos. O objetivo do trabalho foi determinar o potencial *per se* de 50 linhagens endogâmicas de milho para diferentes características agrônomicas e estimar as suas correlações fenotípicas. Foram avaliadas 29 linhagens S<sub>7</sub> do sintético ST21 e 21 linhagens S<sub>7</sub> do sintético ST22, utilizando o delineamento em blocos casualizados com duas repetições. Os caracteres avaliados foram: produtividade de grãos; prolificidade; comprimento da espiga; diâmetro da espiga; diâmetro do sabugo; número de fileiras de grãos; número de dias para florescimento; altura de planta; altura de espiga; porcentagem de plantas acamadas e de plantas quebradas. Houve efeito significativo para quase todos os caracteres, exceto para a porcentagem de plantas acamadas. As linhagens derivadas dos sintéticos ST21 e ST22 apresentam elevado potencial *per se* para as características agrônomicas estudadas e para as condições ambientais observadas. A produtividade das linhagens avaliadas está associada ao aumento da prolificidade, altura da espiga e a redução do número de dias para o florescimento.

Palavras-chave: *Zea mays* L; correlação; potencial agrônomico.

### Introdução

As linhagens endogâmicas obtidas devem ser avaliadas quanto a sua capacidade de cruzamento e desempenho *per se*, devendo apresentar pelo menos um nível mínimo de produtividade considerado adequado para viabilizar o custo de produção dos híbridos (PATERNIANI e CAMPOS, 1999; SOUZA JR, 2001; PATERNIANI et al., 2008).

O conhecimento das associações entre caracteres agrônomicos é importante para aumentar a eficiência da seleção dos genótipos superiores (PATERNIANI e CAMPOS, 1999). Cruz e Regazzi (1997) ressaltam a importância das correlações, afirmando que essas associações quantificam a possibilidade de ganhos indiretos por seleção em caracteres correlacionados e que caracteres de baixa herdabilidade têm a seleção mais eficiente,

quando realizada sobre caracteres que lhe são correlacionados e que possuem alta herdabilidade.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi determinar o potencial *per se* de 50 linhagens endogâmicas de milho para diferentes características agronômicas e estimar as suas correlações fenotípicas.

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido na Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina (23°19'35"S, 51°11'59"W e 591 m de altitude), durante a safra 2011/2012, sendo avaliadas 29 linhagens S<sub>7</sub> oriundas do sintético ST21 e 21 linhagens S<sub>7</sub> originadas do sintético ST22, desenvolvidos pelo Programa de Melhoramento Genético de Milho, lotado no Departamento de Biologia Geral da UEL. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com duas repetições, com parcelas constituídas por fileiras de 4,00 m, com espaçamento de 0,80 x 0,20 m.

A adubação na semeadura foi de 300 kg ha<sup>-1</sup> com fertilizante químico de formulação 8-28-16 (N-P-K) e a adubação de cobertura foi de 200 kg de SuperN (45%N), 29 dias após a semeadura. Para o controle de plantas daninhas e de pragas, principalmente a lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*), foram realizadas aplicações de agrotóxicos, de acordo com as recomendações técnicas para a cultura do milho.

As características avaliadas foram: produtividade de grãos (t ha<sup>-1</sup>), corrigidas para teor de umidade dos grãos igual a 13,5% e estande ideal, de acordo com a metodologia proposta por Vencovsky e Barriga (1992); prolificidade, obtida pela razão entre número de espigas e o número de plantas; comprimento da espiga (cm); diâmetro da espiga (cm); diâmetro do sabugo (cm); número de fileiras de grãos; número de dias para florescimento; altura média de plantas (cm), altura média de espigas (cm); e porcentagem de plantas acamadas e porcentagem de plantas quebradas (%). As análises de variância para os dados em porcentagem foram transformados para arco seno  $(x/100)^{0,5}$ .

As análises de variância foram realizadas por meio do programa SAS (*Statistical Analysis Software*) e o teste de médias pelo método de Scott & Knott, em nível de 5% de significância, com o auxílio do programa Genes (CRUZ, 2001).

## Resultados e Discussão

Foram observados efeitos significativos de tratamentos para produtividade de grãos; prolificidade; comprimento da espiga; diâmetro da espiga; diâmetro do sabugo; número de fileiras de grãos; número de dias para florescimento; altura de planta; altura de espiga; porcentagem de plantas quebradas (Tabela 1). Contudo, o teste de Scott & Knott não foi capaz de agrupar as linhagens em diferentes grupos para as características produtividade, comprimento e diâmetro de espigas, apresentando médias gerais de linhagens iguais a 3,70 t ha<sup>-1</sup>, 14,1 cm e 3,9 cm, respectivamente. Embora não tenham sido detectadas diferenças significativas de produtividade entre as linhagens, 36% destas apresentaram produtividades superiores a 4 t ha<sup>-1</sup> e 42% entre 3 e 4 t ha<sup>-1</sup>, indicando um bom desempenho produtivo destas linhagens, quando comparado com outros resultados da literatura (SILVEIRA et al., 2006; MORO et al., 2007; ARNHOLD et al., 2010; CARVALHO et al., 2011).

Para a característica prolificidade houve o agrupamento de 48% das linhagens com valores entre 1,15 e 1,41 espigas por plantas, pelo teste de médias de Scott & Knott em nível de 5% de probabilidade (Tabela 3). Segundo Koshima (2009), linhagens que apresentam elevada prolificidade são interessantes para serem utilizadas como fêmeas nos cruzamentos. Por este mesmo teste, 56% das linhagens foram agrupadas por apresentarem, em média, de 14,6 a 18,6 fileiras de grãos por espigas, indicando um excelente potencial das espigas para produção de sementes. Cerca de 60% das linhagens apresentaram uma soma de porcentagens de acamamento e de quebra inferior a 5%, sugerindo boa qualidade do enraizamento e sanidade do colmo.

A produtividade das linhagens apresentou correlações significativas e positivas com a prolificidade, altura de espiga e precocidade, mostrando que o aumento da produtividade deve estar associado ao aumento destas características (Tabela 2). A característica diâmetro do sabugo apresentou associação positiva com comprimento e diâmetro da espiga e o diâmetro da espiga associação com o número de fileiras de grãos. Outras duas associações positivas foram verificadas entre altura da espiga e altura de planta e entre porcentagem de acamamento e a porcentagem de quebra. Estas associações significativas e positivas

indicam que o aumento em uma característica está diretamente associado ao aumento da outra e a redução de uma associada à redução da outra.

### **Conclusão**

As linhagens derivadas dos sintéticos ST21 e ST22 apresentam elevado potencial *per se* para os caracteres agrônômicos estudados e nas condições ambientais avaliadas.

A produtividade das linhagens avaliadas está associada ao aumento da prolificidade, altura da espiga e uma redução do número de dias para o florescimento.

### **Literatura Citada**

ARNHOLD, E.; SILVA, R. G.; VIANA, J. M. S. Seleção de linhagens de milho S5 de milho-pipoca com base em desempenho e divergência genética. *Acta Scientiarum Agronomy*. Maringá, v. 32, n. 2, p. 279-283, 2010.

CARVALHO, E.V.; AFFÉRI, F.S.; PELUZIO, J.M. Desempenho Agrônômico e Divergência Genética na Seleção de Linhagens S<sub>5</sub> de Milho. *Bioscience Journal*. Uberlândia, v. 27, n. 5, p. 794-797, 2011.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. Modelos Biométricos Aplicados ao Melhoramento Genético. Viçosa: Editora da UFV, 1997. 390 p.

CRUZ, C.D. Programa Genes: versão Windows; aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 2001. 648p.

KOSHIMA, A.T. Estabilidade e adaptabilidade para caracteres de produção em linhagens de milho. Jaboticabal, 2009 (xii), 60 f. (Mestrado - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias).

MORO, J. R.; SILVEIRA, F. T. e CARGNELUTTI, A. F. Dissimilaridade genética em sessenta e quatro linhagens de milho avaliadas para resistência ao complexo enfezamento. *Revista de Biologia Ciências da Terra*. Campina Grande, v. 7, p. 153, 2007.

PATERNIANI, E.; CAMPOS, M. S. Melhoramento do milho. In: BORÉM, A. (Ed.). *Melhoramento de espécies cultivadas*. 1. ed. Viçosa: UFV, 1999. p.429-485.

PARTENIANI, M. E. A. G. Z.; GUIMARÃES, P. de S.; LÜDERS, R. R.; GALLO, P. B.; SOUZA, A. P. de; LABORDA, P. R. e OLIVEIRA, K. M. Capacidade combinatória,

divergência genética entre linhagens de milho e correlação com heterose. *Bragantia*, Campinas. v. 67, n. 3, p. 639-648, 2008.

SILVEIRA, F.T.; JUNQUEIRA, B.G.; SILVA, P.C.da; MORO, J.R. Comportamento de linhagens elites de milho para resistência aos enfezamentos. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*. Sete Lagoas, v.5, n.3, p.431-442, 2006.

SOUZA JR, C.L. Melhoramento de espécies alógamas. In: NASS, L.L.; VALOIS, A.C.C.; MELO.I.S.; e VALADARES-INGLIS, M.C.; (Ed). *Recursos Genéticos & Melhoramento*. 1. ed. Rondonópolis: Fundação MT, 2001. p. 159-199.

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. Genética biométrica no fitomelhoramento. Ribeirão Preto: *Revista Brasileira de Genética*, 1992. 496p.

**Tabela 1** - Significância da análise de variância, médias do experimento e coeficientes de variação (CV%) para as características avaliadas no experimento em Londrina, safra 2011/2012.

Fonte de variação	Bloco	Tratamentos	Erro		
Graus de Liberdade	1	50	50	CV%	Média
Características	Quadrados Médios				
Produtividade de grãos (t ha <sup>-1</sup> )	0,1537ns	7,4210*	0,6293	19,9	3,98
Prolificidade	0,0002ns	0,0490*	0,0249	14,1	1,12
Comprimento de espiga (cm)	0,4271ns	3,3481*	0,8071	6,3	14,2
Diâmetro de espiga (cm)	0,0004ns	0,1662*	0,0372	4,8	4,0
Diâmetro do sabugo (cm)	0,0127ns	0,1178*	0,0206	5,4	2,7
Número de fileiras	0,0392ns	4,3080*	0,8904	6,4	14,7
Dias para o florescimento	2,0613ns	12,696*	2,3163	2,0	76
Altura da planta	98,039ns	614,51*	104,48	7,5	137
Altura da espiga	0,6808ns	214,08*	57,847	10,1	75
% Acamamento $\phi$	150,73ns	64,616ns	71,517	193,3	2,5
% Quebramento $\phi$	53,302ns	128,75*	53,173	120,1	3,7

\*, ns: significativo e não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade; respectivamente.

$\phi$  = Dados transformados em arco seno de  $\cdot x/100$  para análise estatística

**Tabela 2** - Estimativas de correlação fenotípica entre produtividade de grãos (PG, em t ha<sup>-1</sup>); prolificidade (PRO); comprimento de espiga (CE, em cm); diâmetro de espiga (DE, em cm); diâmetro de sabugo (DS, em cm); número de fileiras (NF); dias para florescimento (FL); altura de planta (AP, em cm); altura da espiga (AE, em cm); porcentagem de acamamento (%A) e de quebramento (%Q) em Londrina, safra 2011/2012.

	PRO	CE	DE	DS	NF	FL	AP	AE	%A	%Q
PG	0,47*	0,22ns	0,26ns	-0,11ns	0,24ns	-0,35*	0,03ns	0,38*	0,01ns	0,09ns
PRO		-0,07ns	-0,16ns	-0,05ns	0,08ns	-0,15ns	-0,08ns	0,24ns	0,01ns	-0,15ns
CE			0,04ns	0,30*	-0,16ns	-0,07ns	-0,07ns	-0,04ns	0,14ns	0,12ns
DE				0,52*	0,33*	0,02ns	0,11ns	0,1ns	-0,04ns	0,05ns

DS	0,12ns	0,16ns	0,13ns	0,19ns	-0,12ns	-0,21ns
NF		0,16ns	-0,11ns	0,05ns	-0,25ns	-0,04ns
FL			0,23ns	-0,12ns	-0,24ns	-0,21ns
AP				0,67*	-0,12ns	-0,23ns
AE					0ns	-0,22ns
%A						0,42*

---

\* = significativo pelo teste 't' em nível de 5% de probabilidade de erro; ns = não significativo.

**Tabela 3** – Média dos tratamentos para produtividade de grãos (PG, em t ha<sup>-1</sup>); prolificidade (PRO); comprimento de espiga (CE, em cm); diâmetro de espiga (DE, em cm); diâmetro de sabugo (DS, em cm); número de fileiras (NF); dias para florescimento (FL); altura de planta (AP, em cm); altura da espiga (AE, em cm); porcentagem de acamamento (%A) e de quebramento (%Q) em Londrina, safra 2011/2012.

Trat.	PG	RE	CE	DE	DS	NF	FL	AP	AE	%A	%Q
30F53H	16,19a	1,09b	20,9a	5,3a	3,2a	17,0a	68d	197a	116a	0,0a	0,0b
110464	5,61b	1,16a	13,6a	4,5a	2,7b	15,8a	74c	128c	67c	2,9a	5,4b
110428	5,38b	1,27a	15,1a	4,2a	3,2a	15,4a	76b	140b	89b	0,0a	0,0b
110446	5,24b	1,25a	14,7a	3,9a	2,6c	15,4a	76b	122c	70c	0,0a	0,0b
110459	5,22b	1,41a	15,1a	3,6a	2,3d	13,8b	74c	164b	97b	0,0a	0,0b
110479	4,95b	1,05b	15,1a	4,1a	2,8b	13,6b	77b	178a	85b	0,0a	0,0b
110458	4,91b	1,08b	14,1a	3,9a	2,6c	16,4a	74c	134c	86b	0,0a	0,0b
110437	4,58b	1,22a	12,7a	4,1a	2,7b	16,6a	75c	141b	84b	0,0a	0,0b
110470	4,56b	1,29a	14,1a	4,1a	2,8b	18,0a	75b	119c	80b	0,0a	12,8b
110442	4,50b	1,39a	15,3a	4,0a	2,6b	15,6a	76b	118c	70c	2,8a	5,6b
110461	4,49b	1,14a	13,8a	4,2a	2,7b	16,2a	77b	175a	88b	0,0a	0,0b
110465	4,37b	1,00b	14,9a	4,0a	2,5c	13,8b	74c	128c	78b	2,8a	18,9b
110451	4,16b	1,06b	13,4a	4,0a	2,5c	15,8a	73c	114c	64c	2,4a	31,4a
110477	4,10b	1,37a	14,4a	4,0a	2,9b	12,2b	76b	118c	63c	0,0a	3,3b
110482	4,06b	1,24a	15,1a	4,0a	2,8b	12,6b	77b	132c	75c	16,7a	2,4b
110455	4,05b	1,33a	12,3a	3,8a	2,2d	15,2a	74c	130c	73c	18,8a	6,3b
110435	4,04b	1,18a	14,1a	3,9a	2,4c	15,8a	75b	113c	71c	0,0a	0,0b
110430	4,03b	1,23a	13,5a	3,9a	2,6c	13,2b	74c	134c	78b	0,0a	0,0b
110426	4,03b	1,34a	14,2a	3,7a	2,7b	13,8b	76b	126c	79b	10,5a	2,6b
110488	3,97b	1,15a	14,3a	3,9a	2,5c	15,6a	77b	135c	71c	0,0a	0,0b
110436	3,97b	1,17a	14,7a	3,9a	2,7b	14,8a	77b	154b	79b	2,6a	4,9b
110449	3,93b	1,12b	13,6a	4,2a	2,5c	15,0a	75b	125c	69c	2,9a	2,9b
110471	3,93b	1,00b	14,3a	4,3a	2,7b	13,2b	79b	144b	74c	2,9a	0,0b
110424	3,89b	1,00b	15,0a	3,7a	2,8b	13,8b	71c	125c	76b	2,5a	0,0b
110484	3,82b	1,12b	13,1a	4,4a	2,9b	16,0a	79b	147b	82b	0,0a	0,0b
110478	3,80b	0,97b	15,2a	3,9a	2,4c	12,2b	76b	134c	72c	5,0a	21b
110476	3,75b	1,16a	13,1a	3,9a	2,6c	15,0a	75c	141b	88b	10,7a	5,4b
110454	3,71b	0,95b	13,4a	3,9a	2,4d	15,8a	80a	151b	66c	0,0a	12,5b
110438	3,65b	1,07b	14,8a	4,1a	2,9b	15,4a	75b	127c	68c	0,0a	0,0b
110496	3,60b	1,00b	14,2a	3,9a	2,5c	16,6a	81a	128c	62c	0,0a	2,2b
110423	3,59b	1,02b	15,0a	4,2a	3,1a	13,4b	78b	160b	82b	5,3a	2,6b
110475	3,57b	1,28a	14,2a	3,5a	2,5c	14,2b	76b	138b	71c	2,2a	0,0b
110457	3,54b	0,87b	15,1a	4,1a	2,7b	14,2b	76b	142b	73c	7,9a	5,2b
110422	3,52b	1,31a	12,6a	3,6a	2,2d	14,0b	74c	127c	67c	2,9a	0,0b
110466	3,49b	0,93b	14,2a	4,1a	2,7b	13,2b	76b	143b	78b	5,0a	2,5b
110469	3,41b	1,10b	13,5a	4,1a	2,8b	16,0a	77b	124c	69c	3,1a	0,0b
110492	3,33b	1,34a	14,1a	4,1a	2,9b	15,0a	78b	137b	78b	0,0a	0,0b
110462	3,33b	1,03b	15,0a	3,9a	2,7b	12,6b	74c	127c	67c	0,0a	5,3b
110439	3,16b	1,03b	15,1a	3,8a	2,6c	14,6a	77b	140b	72c	2,8a	5,6b

110444	3,09b	1,00b	14,4a	4,1a	2,9b	18,6a	81a	125c	68c	0,0a	0,0b
110501	2,97b	1,29a	13,6a	3,5a	2,7b	13,0b	77b	139b	73c	2,5a	7,5b
110440	2,87b	1,05b	14,1a	3,8a	2,8b	14,6a	77b	162b	83b	0,0a	0,0b
110452	2,82b	0,89b	12,2a	3,6a	2,3d	12,0b	78b	145b	82b	0,0a	0,0b
110429	2,73b	0,96b	15,9a	3,9a	3,0a	14,6a	77b	131c	75c	9,4a	6,3b
110432	2,71b	1,29a	14,1a	3,9a	2,9b	13,2b	78b	122c	64c	0,0a	0,0b
110456	2,70b	0,80b	14,0a	3,8a	2,3d	13,0b	75b	120c	58c	0,0a	3,3b
110427	2,57b	0,93b	13,6a	3,6a	2,6b	15,2a	82a	120c	64c	0,0a	0,0b
110433	2,47b	1,00b	13,8a	3,9a	2,7b	14,8a	78b	153b	68c	0,0a	0,0b
110453	2,32b	1,19a	12,7a	3,9a	2,6b	13,8b	79b	150b	74c	0,0a	2,8b
110434	2,27b	0,95b	12,2a	4,3a	3,2a	15,2a	76b	158b	88b	0,0a	0,0b
110431	2,27b	0,80b	14,8a	4,1a	2,9b	14,2b	72c	116c	57c	2,5a	5,0b

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de média de Scott & Knott, em nível de 5% de probabilidade.